

SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI DAN RFID



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

Oleh:

PRIHANANTO HERU WIJAYA

L 200 130 165

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS
RASPERRY PI DAN RFID**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

PRIHANANTO HERU WIJAYA

L.200.130.165

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
oleh:

Dosen
Pembimbing



Dr. Heru Supriyono. M.Sc.
NIK.970

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS
RASPBERRY PI DAN RFID

OLEH

PRIHANANTO HERU WIJAYA

L 200 130 165

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jum'at, 4 Agustus 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Heru Supriyono, S.T., M.Sc., Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Aris Rakhmadi, S.T., M.Eng.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Hernawan Sulistyanto, S.T., M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Publikasi ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana
Tanggal 4 Agustus 2017
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Komunikasi dan Informatika

Nurgiyatna, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK. 881

Kepala Program Studi
Informatika

Heru Supriyono, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK. 970

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 4 Agustus 2017

Penulis



PRIHANANTO HERU WIJAYA

L 200 130 165



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

SURAT KETERANGAN LULUS PLAGIASI

259A.3-IL.3/INF-FKI/VIII/2017

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Biro Tugas Akhir Program Studi Informatika menerangkan bahwa :

Nama : PRIHANANTO HERU WIJAYA
NIM : L200130165
Judul : SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS
RASPBERRY PI DAN RFID

Program Studi : Informatika
Status : **Lulus**

Adalah benar-benar sudah lulus pengecekan plagiasi dari Naskah Publikasi Tugas Akhir,
dengan menggunakan aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 8 Agustus 2017

Biro Tugas Akhir Informatika



Endang Wahyu Pamungkas, S.Kom., M.Kom.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Telp. (0271)717417, 719483 Fax (0271) 714448
Surakarta 57102 Indonesia. Web: <http://informatika.ums.ac.id>. Email: informatika@ums.ac.id

Feedback Studio - Google Chrome

Aman | https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?o=835768970&lang=en_us&s=18&u=1057550080

turnitin

SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI DAN RFID

8 of 27

Match Overview

14%

14

1 eprints.ums.ac.id 7% >
Internet Source

2 Submitted to Embry Ri... 1% >
Student Paper

3 publikasilmiah.ums.ac... 1% >
Internet Source

4 Submitted to University... 1% >
Student Paper

5 Submitted to Massey U... 1% >
Student Paper

6 Khan, Minhaj Ahmad. '... 1% >
Publication

7 Submitted to Universita... <1% >
Student Paper

8 Submitted to Quest Int... <1% >
Student Paper

9 Aldeen, Younsa Abdul A... <1% >
Publication

10 eprints.undip.ac.id <1% >
Internet Source

11 www.em-consulte.com <1% >
Internet Source

12 teknosi.fti.und.ac.id <1% >
Internet Source

Page: 1 of 14 Word Count: 2913

SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI DAN RFID

Prihananto Heru Wijaya, Heru Supriyono

prihanantow@gmail.com

Abstrak

Peminjaman sepeda saat ini, umumnya masih menggunakan sistem manual dengan menggunakan kertas. Dalam penelitian ini, kampus UMS merupakan studi kasus yang digunakan sebagai model peminjaman sepeda. Berdasarkan pengamatan selama ini, sistem peminjaman sepeda masih menggunakan metode tradisional dan belum didukung dengan sistem komputerisasi. Sistem ini terdapat beberapa kelemahan, salah satunya adalah tidak efektif dalam pengelolaan data, dikarenakan masih menggunakan kertas sebagai identitas peminjam yang mengakibatkan rentan akan kehilangan data disebabkan lemahnya keamanan data. Dengan permasalahan ini, penulis memiliki motivasi tentang sistem yang mampu mempermudah dalam meningkatkan efisien, yaitu dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada sistem peminjaman sepeda sebagai alternatif. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memudahkan dalam mengelola data peminjaman sepeda, baik data sepeda, data peminjam maupun data record sebagai laporan peminjaman sepeda dan meminimalisir terjadinya data hilang. Perangkat yang digunakan antara lain, *Light-Emitting Diode* (LED) sebagai simulasi model sistem kunci, Raspberry Pi sebagai pengendali utamanya, *Radio Frequency Identification* (RFID) berperan membantu manajemen pengelolaan data input ke dalam database sistem peminjaman sepeda dan sebuah *website* sebagai *interface*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *tag* kartu pada RFID untuk melakukan proses penginputan data pada Raspberry Pi, kemudian disimulasikan dengan menggunakan LED dan data peminjam ditampilkan dalam sebuah web dan Raspberry pi dihubungkan menggunakan kabel *Local Area Network* (LAN) dengan PC admin. Hasil dari penelitian yang dilakukan memperoleh kesimpulan yaitu sistem peminjaman sepeda dengan memanfaatkan perangkat Raspberry pi, RFID, LED dan kabel LAN sehingga lebih mudah dan efisien dibandingkan dengan sistem manual atau kertas.

SISTEM PEMINJAMAN SEPEDA OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI DAN RFID

Abstrak

Peminjaman sepeda saat ini, umumnya masih menggunakan sistem manual dengan menggunakan kertas. Dalam penelitian ini, kampus UMS merupakan studi kasus yang digunakan sebagai model peminjaman sepeda. Berdasarkan pengamatan selama ini, sistem peminjaman sepeda masih menggunakan metode tradisional dan belum didukung dengan sistem komputerisasi. Sistem ini terdapat beberapa kelemahan, salah satunya adalah tidak efektif dalam pengelolaan data, dikarenakan masih menggunakan kertas sebagai identitas peminjam yang mengakibatkan rentan akan kehilangan data disebabkan lemahnya keamanan data. Dengan permasalahan ini, penulis memiliki motivasi tentang sistem yang mampu mempermudah dalam meningkatkan efisien, yaitu dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada sistem peminjaman sepeda sebagai alternatif. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk memudahkan dalam mengelola data peminjaman sepeda, baik data sepeda, data peminjam maupun data record sebagai laporan peminjaman sepeda dan meminimalisir terjadinya data hilang. Perangkat yang digunakan antara lain, *Light-Emitting Diode* (LED) sebagai simulasi model sistem kunci, Raspberry Pi sebagai pengendali utamanya, *Radio Frequency Identification* (RFID) berperan membantu manajemen pengelolaan data input ke dalam database sistem peminjaman sepeda dan sebuah *website* sebagai *interface*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *tag* kartu pada RFID untuk melakukan proses penginputan data pada Raspberry Pi, kemudian disimulasikan dengan menggunakan LED dan data peminjam ditampilkan dalam sebuah web dan Raspberry pi dihubungkan menggunakan kabel *Local Area Network* (LAN) dengan PC admin. Hasil dari penelitian yang dilakukan memperoleh kesimpulan yaitu sistem peminjaman sepeda dengan memanfaatkan perangkat Raspberry pi, RFID, LED dan kabel LAN sehingga lebih mudah dan efisien dibandingkan dengan sistem manual atau kertas.

Kata Kunci : Raspberry Pi, RFID, LED, Sepeda.

Abstract

Current bicycle borrowing, generally still using manual system by using paper. In this study, UMS campus is a case study used as a bicycle lending model. Based on observations so far, bicycle lending system is still using traditional methods and has not been supported by computerized systems. This system has several weaknesses, one of which is not effective in data management, because it still uses paper as the identity of the borrower which lead to vulnerability to data loss due to weakness of data security. With this problem, the authors have a motivation about a system that is able to facilitate in improving efficiently, namely by utilizing the technology of the *Internet of Things* (IoT) on the bicycle lending system as an alternative. The purpose of this study is to facilitate in managing data on bicycle borrowing, both bicycle data, data borrowers and flat record as a bicycle loan report and minimize the occurrence of missing data. The device used, among others, *Light-Emitting Diode* (LED) as a simulation of a key system model, Raspberry Pi as its main controller, *Radio Frequency Identification* (RFID) plays

a role assisting management of input data into the database of bicycle lending system and a website as interface. Testing is done by using card tag on RFID to process input data on Raspberry Pi, then simulated by using LED and borrower data is displayed in a web and Raspberry pi is connected using Local Area Network (LAN) cable with PC admin. The results of the research obtained the conclusion that the bicycle lending system by utilizing Raspberry pi devices, RFID, LED and LAN cable making it easier and more efficient than the manual or paper system.

Keywords: Raspberry Pi, RFID, LED, Bicycles

1. PENDAHULUAN

Pada era yang modern ini, kemajuan teknologi berkembang begitu pesat. Dengan teknologi informasi sangat memungkinkan dalam membantu manusia untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari. Salah satu kecanggihan dari teknologi tersebut terdapat pada teknologi *Internet of Things* (IoT) mengenai penggunaan gadget yang saat ini telah banyak dijumpai pada setiap orang sebagai sarana komunikasi dan berbagi informasi. Adapun IoT merupakan sebuah rancangan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari akses internet yang terhubung terus-menerus. Pemanfaatan dari teknologi IoT ini yaitu Sistem peminjaman sepeda otomatis dalam sebuah kampus dengan menggunakan perangkat Raspberry Pi dan *Radio Frequency Identification* (RFID).

Pada umumnya peminjaman sepeda saat ini masih menggunakan sistem manual. Dalam penelitian ini, kampus UMS merupakan studi kasus yang digunakan sebagai model peminjaman sepeda. Berdasarkan pengamatan selama ini, sistem peminjaman sepeda masih menggunakan metode tradisional dan belum didukung dengan sistem komputerisasi. Sistem ini terdapat beberapa kelemahan yaitu, proses peminjaman sepeda yang mengharuskan mengambil kunci terlebih dahulu pada petugas untuk membuka kunci dan mencatat data peminjam pada sebuah kertas, hal ini dirasa tidak efektif dalam pengelolaan. Begitu pula dengan penggunaan karcis atau kertas sebagai identitas peminjam yang mengakibatkan rentan akan kehilangan data disebabkan lemahnya keamanan data.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan pengembangan dari sistem peminjaman sepeda berbasis Raspberry Pi dan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai alternatif. Sementara itu, *Light-Emitting Diode* (LED) digunakan sebagai model sistem pengunci, Raspberry Pi sebagai pengendali utamanya atau server, dan RFID berperan sebagai membantu manajemen pengelolaan data input ke dalam database. Adapun tujuan sistem model ini ialah untuk mempermudah pengguna dalam mengendalikan sistem peminjaman yang masih menggunakan cara mencatat kertas, dan juga meningkatkan efisiensi.

Dalam pengembangan sistem ini, ada beberapa acuan yang digunakan untuk mengoptimalkan informasi. Dari penelitian yang dilakukan oleh Susanti & Triyono (2016), penggunaan Raspberry Pi dalam teknologi IoT sebagai sistem pengendali dan pemantau kendaraan secara *real time* dengan tampilan sebuah aplikasi web. Pada penelitian ini menggunakan perangkat IoT yang terdiri dari, Raspberry Pi 3 Model B, modem GSM, GPS USB VK-172 Glonass, dan relay DC. Kemudian data langsung dikirim ke server secara nirkabel. Sistem pengendali dan pemantau ini bertujuan untuk memudahkan dalam merespon keberadaan kendaraan dan menampilkan melalui sebuah aplikasi web.

Menurut Patchava, Kandala, & Babu (2015), Raspberry Pi memiliki kinerja yang mampu membantu manusia dalam mengatasi masalah. Terdapat beberapa port sebagai pengontrol peralatan tersebut seperti, port *ethernet* berfungsi untuk menghubungkan pada jaringan, port *High-Definition Multimedia Interface* (HDMI) berfungsi untuk membantu semua jenis monitor seperti, proyektor dan TV agar terhubung, port *General Purpose Input Output* (GPIO) berfungsi sebagai *interface* dan kontrol dari LED, switch, dan peralatan yang lain. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sharon, Karthikeyan, Chakravarthy, & Vaithianathan (2016), mengemukakan bahwa dengan memanfaatkan fungsi dari GPIO pada Raspberry Pi yang mempunyai kemampuan kompleks, dapat diciptakan suatu sistem yang mampu membantu otomatisasi berbagai pekerjaan. Pada penelitian lainnya, Riyazhussain, Riyazhussain, Lokesh, Vamsikrishna, & Rohan (2016) menguraikan bahwa Raspberry Pi yang tidak hanya terbatas pada penggunaan tunggal, dapat digunakan pula dalam mengaplikasikan sebagai chip multiguna, dimana dengan fungsinya membantu dalam pengawasan dan kemacetan lalu lintas di jalan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Vujovic & Maksimovic (2015) ditunjukkan bahwa dengan memanfaatkan kinerja teknologi Raspberry Pi maka akan membantu meningkatkan kenyamanan dan mampu menyelesaikan berbagai permasalahan.

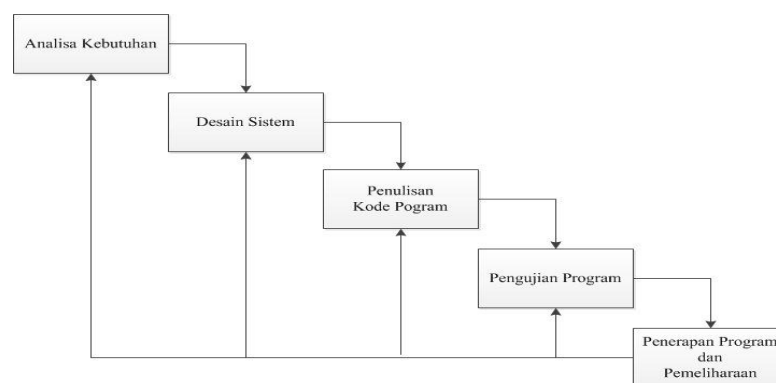
Penelitian yang dikemukakan oleh Zhou & Li (2016), *Radio Frequency Identification* atau (RFID) merupakan teknologi yang banyak digunakan oleh berbagai macam sistem aplikasi dan juga mempunyai manfaat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia, mengoptimalkan dalam akses informasi dan penggunaan lebih praktis guna dalam rangka menghemat biaya. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahardja, Frecilia, & Komaeni (2015), RFID dalam kinerjanya terdiri dari 2 jenis, antara lain *reader* sebagai pembaca data dari sebuah *tag* dengan memancarkan gelombang radio frekuensi sedangkan *tag* sebagai penerima data jarak jauh. Pada penelitiannya, Chaurasia, Sahu, & Baskar (2015) mengemukakan bahwa dengan adanya RFID dapat digunakan untuk manajemen dan

melacak sebuah informasi dalam memecahkan permasalahan, dan juga aman dalam memvalidasi sebuah *tag* yang akan disimpan dalam sebuah database. Pada penelitian yang sama dilakukan oleh Pireva, Siqeca, & Berisha (2013), menyatakan bahwa RFID mampu menjalankan fungsinya dengan baik sehingga dapat menyingkat waktu.

Dengan gagasan yang diperoleh mengenai referensi tersebut, maka penulis memiliki inovasi untuk membangun sebuah sistem peminjaman sepeda otomatis dengan Raspberry Pi dan RFID. Melalui sistem ini, pengelolaan dalam peminjaman dapat dengan mudah, praktis dan efisien.

2. METODE

Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem dengan menggunakan simulasi dan hasil berupa model. Metode *system development life cycle* dengan pendekatan model *waterfall* digunakan untuk membantu dalam proses membuat model, metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

2.1 Analisis Kebutuhan

2.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada penelitian ini membutuhkan beberapa alat antara lain, Raspberry Pi 3 Model B sebagai server, RFID *reader* 125 KHz, *tag* RFID model kartu sebagai kartu member peminjam, LED digunakan untuk simulasi sistem kunci, kabel LAN sebagai penghubung koneksi Raspberry pi dengan laptop, kabel jumper sebagai penghubung GPIO Raspberry pi dengan breadboard. Daya pada Raspberry Pi menggunakan charger handphone dengan tegangan 5,2 V/2A serta penyimpanannya menggunakan MicroSD 32 GB.

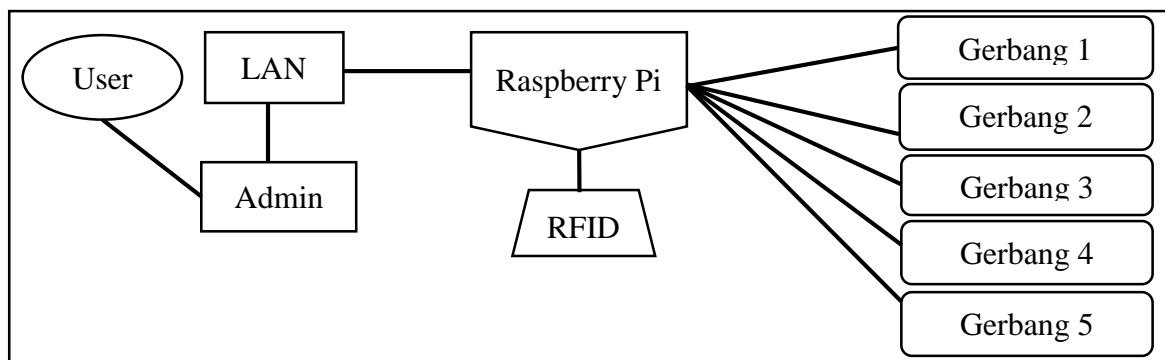
2.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem operasi yang digunakan pada Raspberry Pi adalah Raspbian. *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan MySQL merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah basisdata. Dalam *server localhost* menggunakan XAMPP untuk mendukung dalam pengembangan

website, serta perangkat lunak lainnya antara lain, CSS Bootstrap dan HTML yang membantu dalam memaksimalkan sistem serta Sublime Text.

2.2 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan ini digunakan untuk mendeskripsikan perangkat sistem peminjaman sepeda dan dapat digambarkan secara singkat sebagai berikut, Peminjam menggunakan *tag* RFID model kartu untuk melakukan peminjaman sepeda sebagai member yang dikelola oleh admin, kemudian *tag* kartu RFID akan dibaca melalui RFID *reader* untuk menerima data dengan cara memancarkan gelombang radio dengan frekuensinya yang dihubungkan Raspberry Pi dengan kabel LAN. Setelah itu, data peminjam dikelola dengan menggunakan Raspberry Pi untuk mengolah databasenya sehingga dapat memonitoring dari aktivitas data peminjam. Dalam Sistem model buka kuncinya yaitu menggunakan simulasi LED yang dikendalikan Raspberry Pi sebagai kontrolernya, apabila LED mati maka sistem kunci menutup, sedangkan LED hidup maka sistem kunci membuka. Pada Gambar 2 ditunjukkan Gambaran umum Model arsitektur sistem tersebut.

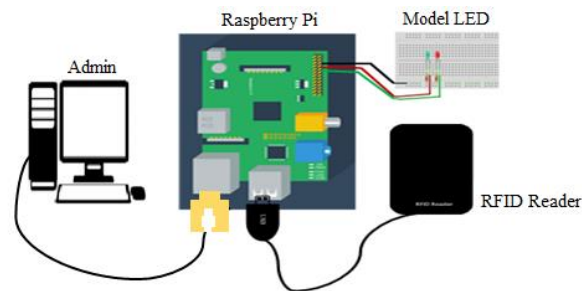


Gambar 2. Model arsitektur sistem peminjaman sepeda

2.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada sistem peminjaman ini, kartu *tag* RFID digunakan sebagai kartu member dan alternatif keamanan data peminjam yang lebih efisien daripada menggunakan kertas sehingga meminimalisir akan kehilangan data. Perangkat RFID *reader* dihubungkan dengan PC admin untuk penginputan data dan kemudian dihubungkan dengan Raspberry pi dengan menggunakan kabel LAN.

Pada sistem peminjaman sepeda ini menggunakan LED sebagai simulasi dari sistem gembok, dengan alasan lebih menghemat biaya. Adapun Gambar 3 menunjukkan perancangan perangkat keras tersebut.



Gambar 3. Perancangan Perangkat Keras

2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Untuk menampilkan data peminjam pada peminjaman sepeda ini, maka dibuat sebuah halaman web yang digunakan sebagai *user interface*. Dengan halaman web tersebut maka akan membantu dalam pengelolaan *data record* peminjam.

Dalam perancangan perangkat lunak ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan SQL untuk melakukan peminjaman sepeda. Pada Gambar 4 (a) menunjukkan *script Structure Query Language* (SQL) yang digunakan untuk memilih sepeda, sedangkan pada Gambar 4 (b) menunjukkan *script* PHP yang digunakan dalam membaca data ke database melalui RFID.

```
<label>Pilih sepeda</label>
<select name="pilihsepeda" class="form-control" id="" required>
  <option value="">Daftar Sepeda tersedia:</option>
  <?php
    // $daftarsepeda = $db->fetch_all('sepeda');
    $daftarsepeda = $db->custom_query('SELECT * FROM sepeda
    WHERE id NOT IN (SELECT no_sepeda FROM
    peminjaman_sepeda WHERE status = \'dipinjam\')');
    foreach ($daftarsepeda as $sepeda) {
      echo '<option value="'. $sepeda->id. '>'. $sepeda->
      no_sepeda. '</option>';
    }
  ?>
</select>
```

(a)

```

<?php
// ===== LOGIKA GPIO
// =====
// Pakai NOT IN agar terlihat semua sepeda, yang pernah transaksi ataupun belum

$dsemuasepeda = $db->custom_query('SELECT * FROM sepeda');
$dterkunci = $db->custom_query('SELECT * FROM sepeda WHERE id NOT IN (SELECT
    no_sepeda FROM peminjaman_sepeda WHERE status = \'dipinjam\')');

// array semua sepeda
$semuasepeda = array();
foreach ($dsemuasepeda as $sepeda) {
    array_push($semuasepeda, $sepeda->gpio);
}

// array sepeda yang terkunci
$terkunci = array();
foreach ($dterkunci as $sepeda) {
    array_push($terkunci, $sepeda->gpio);
}

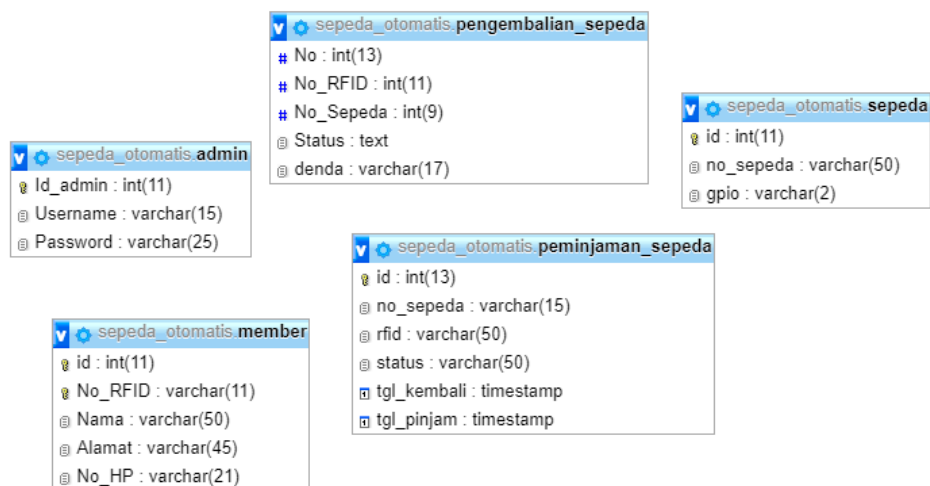
// array sepeda yang terbuka
// didapat dari = GPIO semua sepeda - sepeda yang terkunci
$terbuka = array_diff($semuasepeda, $terkunci);
?>

```

(b)

Gambar 4. *Script SQL (a) memilih sepeda dan Script PHP (b) membaca data ke database*

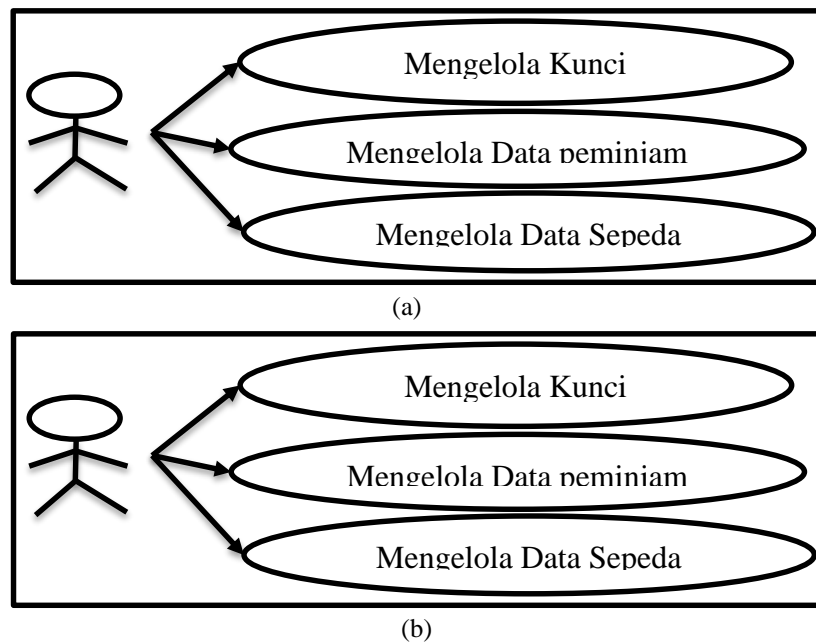
Dalam penelitian yang dilakukan oleh Supriyono dkk (2013), penggunaan *form* laporan mampu membantu dalam memberikan laporan hasil olahan data pada sistem otomatis. Tabel dalam sistem peminjaman sepeda ini terdiri dari 5 yaitu admin, member, peminjaman sepeda, pengembalian sepeda, dan sepeda yang digunakan untuk mengelola data peminjaman sepeda. Tabel tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Tabel Database

Diagram *use case* digunakan untuk memudahkan dalam mengetahui tentang tugas maupun fungsi dari aktor dan sistem. Dalam sistem ini admin mempunyai peranan penting

dalam pengelolaan data peminjaman sepeda. Adapun diagram *use case* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. (a) Admin, (b) User

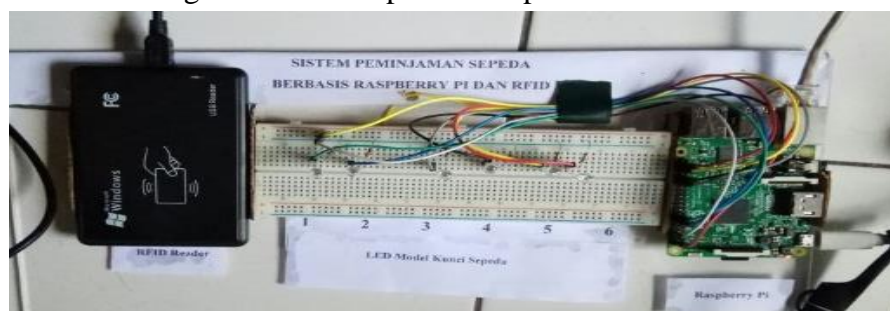
2.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai yang direncanakan. Dalam pengujian ini dibagi menjadi dua, yaitu pengujian pada perangkat keras serta pengujian pada perangkat lunak. Pengujian perangkat keras dilakukan dengan memperhatikan kaitan antara *tag* kartu peminjam yang diterima oleh *RFID Reader* kemudian dikirim ke Raspberry Pi dan sistem kunci yang disimulasikan dengan LED. Sedangkan pengujian perangkat lunak dilakukan untuk meneliti *data record* peminjam pada halaman web agar sesuai yang diharapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Dalam penelitian ini dideskripsikan mengenai sistem peminjaman yang telah dibuat yaitu terdiri dari Raspberry Pi 3 model B, *RFID* 125 KHz dan *tag* kartu, serta papan acrylic, breadboard dan led. Perangkat tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil model perangkat sistem

Dalam model perangkat sistem ini, Raspberry Pi sebagai server yang bertugas mengatur semua traffic sistem, RFID digunakan untuk penginputan data peminjam yang tidak lagi melakukan penulisan manual pada kertas dan digantikan dengan tag kartu, dan LED untuk simulasi kunci dengan ketentuan, apabila LED nyala maka keadaan sedang dipinjam dan begitu sebaliknya.

Pembuatan web dalam sistem peminjaman ini menggunakan *PHP Data Object* (PDO) dan MySQL yang hanya dikelola oleh admin saja. Adapun halaman utama web sistem peminjaman dapat dilihat pada Gambar 8.

Smart Bike Automation

Sekarang: 22 July 2017 09:14:23

Data Anggota Member

+ Tambah Anggota

No.RFID	Nama	Alamat	No.HP	action	action
0008887616	Palman	Sukoharjo	089776544328	edit	hapus

Sistem Peminjaman Sepeda Otomatis Berbasis Raspberry Pi dan RFID

Status Gerbang

No.	Gerbang	Status
1	Gerbang Sepeda #1	Mati (Dikembalikan)
2	Gerbang Sepeda #2	Mati (Dikembalikan)
3	Gerbang Sepeda #3	Mati (Dikembalikan)

Gambar 8. Halaman utama web sistem peminjaman

Peminjaman sepeda dilakukan dengan menempel *tag* kartu RFID yang diberikan oleh admin setelah mendaftar sebagai member, maka pada halaman web peminjaman ini hanya menampilkan sepeda yang tersedia saja. Halaman peminjaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.

Smart Bike Automation

Form Peminjaman

Pilih sepeda

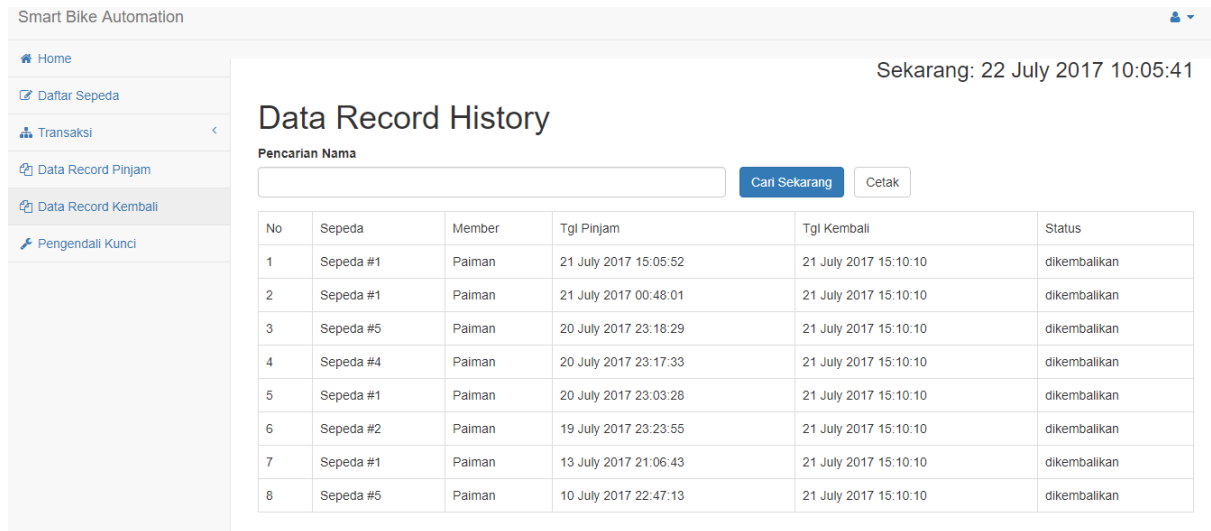
Daftar Sepeda tersedia: ▼

Scan RFID Disini

Submit

Gambar 9. Halaman peminjaman sepeda

Pada sistem ini, data record digunakan sebagai laporan peminjaman sepeda dan memudahkan dalam mengetahui aktivitas peminjam yang kemudian dapat didownload dengan format pdf. Tampilan laporan peminjaman sepeda tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Smart Bike Automation

Sekarang: 22 July 2017 10:05:41

Data Record History

Pencarian Nama

No	Sepeda	Member	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Status
1	Sepeda #1	Paiman	21 July 2017 15:05:52	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
2	Sepeda #1	Paiman	21 July 2017 00:48:01	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
3	Sepeda #5	Paiman	20 July 2017 23:18:29	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
4	Sepeda #4	Paiman	20 July 2017 23:17:33	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
5	Sepeda #1	Paiman	20 July 2017 23:03:28	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
6	Sepeda #2	Paiman	19 July 2017 23:23:55	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
7	Sepeda #1	Paiman	13 July 2017 21:06:43	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
8	Sepeda #5	Paiman	10 July 2017 22:47:13	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan

(a)

7/22/2017

Smart Bike Automation

Data Record History

No	Sepeda	Member	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Status
1	Sepeda #1	Paiman	21 July 2017 15:05:52	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
2	Sepeda #1	Paiman	21 July 2017 00:48:01	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
3	Sepeda #5	Paiman	20 July 2017 23:18:29	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
4	Sepeda #4	Paiman	20 July 2017 23:17:33	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
5	Sepeda #1	Paiman	20 July 2017 23:03:28	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
6	Sepeda #2	Paiman	19 July 2017 23:23:55	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
7	Sepeda #1	Paiman	13 July 2017 21:06:43	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan
8	Sepeda #5	Paiman	10 July 2017 22:47:13	21 July 2017 15:10:10	dikembalikan

Surakarta, Tanggal 22 July 2017

admin

(b)

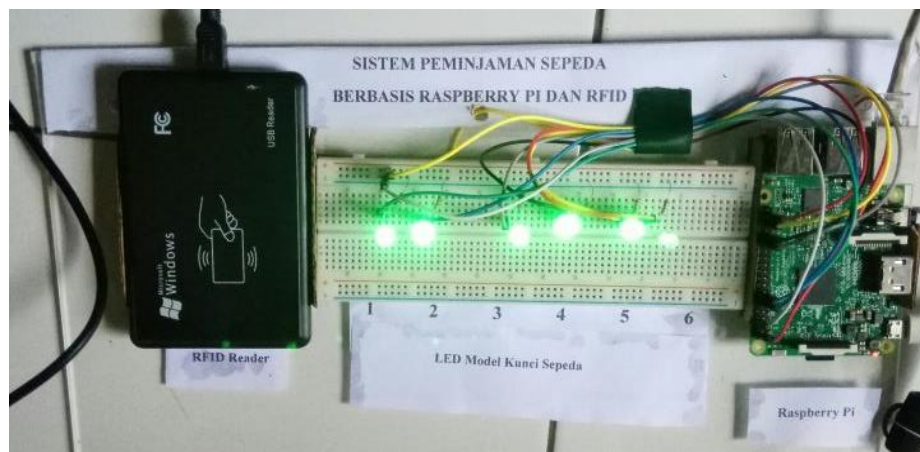
Gambar 10. Tampilan laporan peminjaman : (a) Tampilan datarecord sistem, (b) Tampilan hasil cetak datarecord

3.2 Pengujian dan Pembahasan Sistem

Pengujian dilakukan untuk melihat permasalahan pada sistem agar sesuai dengan hasil yang direncanakan, terdapat macam-macam pengujian tersebut antara lain :

3.2.1 Pengujian Perangkat dan Arsitektur Model

Pengujian ini bertujuan untuk mendapati kerja sistem perangkat agar berjalan maksimal dan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Adapun dapat dilihat pada Gambar 2, user untuk menjadi member yaitu harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu kepada admin, member atau peminjam dapat melakukan peminjaman sepeda setelah diberi *tag* kartu RFID oleh admin dalam penginputan data. Raspberry pi sebagai server dihubungkan dengan kabel LAN pada PC admin untuk dapat melakukan perintah dari sistem dan mengatur kerja sistem dengan tampilan *web* yang hanya dikendalikan oleh admin. Adapun pengujian arsitektur perangkat model sistem menggunakan kabel LAN pada perangkat Raspberry pi dengan PC admin dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengujian koneksi dengan kabel LAN

Pada pengujian arsitektur model perangkat ini, lampu menyala menunjukkan bahwa kunci terbuka dan sepeda sedang dipinjam sedangkan lampu mati menunjukkan bahwa kunci tertutup dan sepeda sudah dikembalikan. RFID digunakan untuk membantu dalam penginputan data peminjam agar mudah. Pengujian RFID bertujuan untuk mendapati kapasitas yang dimiliki perangkat tersebut. Pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian perangkat RFID

No	Pengujian	Hasil
1	Batas membaca <i>tag</i> kartu RFID tidak ada penghalang	Jarak maksimal yaitu 2-3 cm
2	membaca <i>tag</i> kartu RFID dengan penghalang	Penghalang maksimal 2 cm (menggunakan kertas)

3.2.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem peminjaman sepeda dikendalikan oleh admin, dengan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian sistem peminjaman sepeda

No	Pengujian	Yang diharapkan	Hasil
1	Login admin	<i>Username</i> dan pasword admin saja	Valid
2	Mengatur data	Menambah, menghapus, mengedit data peminjam	Valid
3	Transaksi sistem	Peminjaman dan pengembalian sepeda dilakukan dengan RFID	Valid
4	<i>Data record</i>	Laporan sistem dapat dicetak dan diunduh.	Valid

3.2.3 Pengujian Kemanfaatan Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk memahami dampak dari sistem peminjaman sepeda ini. Pengujian kemanfaatan sistem tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian kemanfaatan sistem peminjaman sepeda

No	Pengujian	Sistem tradisional	Sistem modern
1	Kinerja sistem	Penginputan data masih dengan menulis atau manual	Lebih tersusun dan memudahkan pengguna, dikarenakan menggunakan sistem
2	Keamanan data	Lebih rentan kehilangan data, dikarenakan menggunakan kertas.	Lebih terjaga akan data peminjam
3	Durasi sistem	Lama dalam menginput data	Lebih cepat dan efisien

3.2.4 Analisis Ke-ekonomian Perangkat Sistem

Sistem peminjaman sepeda ini membutuhkan biaya dengan dana total sekitar Rp. 786.000,-. Adapun rincian biaya tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian harga perangkat

No	Nama Alat	Harga
1	Raspberry pi	Rp. 530.000
2	RFID reader	Rp. 175.000
3	Tag kartu RFID	Rp. 22.000
4	Kabel jumper	Rp. 11.000
5	Breadboard	Rp. 40.000
6	LED	Rp. 8.000

Pemanfaatan sistem ini selain untuk simulasi dapat juga digunakan untuk diterapkan dalam peminjaman sepeda yang ada di lingkungan sekitar, dengan menggunakan sistem ini maka dapat mudah mencatat data peminjaman sepeda, sistem mudah digunakan karena sudah ada *user interface* berupa *web* dan kartu RFID. Adapun

kekurangan pada sistem ini yaitu butuh tenaga ahli untuk perawatan sistem, belum bisa mendeteksi keberadaan sepeda yang dipinjam, belum ada alarm pengaman jika sepeda dicuri, belum ada sms *gateway* untuk menghubungi peminjam sepeda. Untuk megoptimalkan sistem ini selanjutnya dapat dilakukan dengan penambahan fitur *Global Positioning System (GPS) tracker* untuk mengetahui lokasi sepeda yang dipinjam, fitur alarm keamanan ketika sepeda dicuri, fitur sms *gateway* untuk menghubungi peminjam sepeda.

4. PENUTUP

Setelah beberapa tahap dilalui yaitu meliputi, tahap perancangan dan analisa sistem, pembuatan sistem, dan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perangkat Raspberry pi dimanfaatkan sebagai server berjalan sesuai dengan rencana, perangkat ini mempunyai peranan penting dalam sistem dikarenakan dapat mengatur dan mengendalikan sistem ini.
2. Transaksi sistem peminjaman sepeda yang menggunakan perangkat RFID sebagai penginputan sangat membantu peminjam agar lebih mudah dan efisien.
3. Pada sistem ini hanya admin saja yang berhak mengendalikan web sebagai interface sistem pada PC admin dengan menghubungkan kabel LAN pada Raspberry pi.
4. Dalam sistem ini memanfaatkan LED sebagai simulasi model kunci, dengan keuntungan harga yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Susanti, E., & Triyono, J. (2016). Prototype Alat IoT (Internet Of Things) Untuk Pengendali dan Pemantau Kendaraan Secara Realtime. *Simposium Nasional RAPI XV – 2016 FT UMS*, 401-407.
- Patchava, V., Kandala. H.B., & Babu. P.R. (2015). A Smart Home Automation Technique with Raspberry Pi using IoT. *International Journal of Smart Sensors and Systems (IC-SSS)* (pp. 1-4). Andhra Pradesh and Hyderabad.
<http://doi.org/10.1109/SMARTSENS.2015.7873584>
- Sharon, V., Karthikeyan, B., Chakravarthy, S., & Vaithiyanathan, V. (2016). Stego Pi : An Automated Security Module for Text and Image Steganography using Raspberry Pi. *International Journal of Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT)* (pp. 579-583). Thanjavur.
<http://doi.org/10.1109/ICACCCT.2016.7831706>

- Riyazhussain, Sk., Riyazhussain., Lokesh, C.R.S., Vamsikrishna, P., & Rohan, G. (2016). Raspberry Pi Controlled Traffic Density Monitoring System. *International Journal of Signal Processing and Networking (WiSPNET)* (pp. 1178-1181). Andhra Pradesh. <http://doi.org/10.1109/WiSPNET.2016.7566322>
- Vujovic, V. & Maksimovic, M. (2015). Raspberry Pi as a Sensor Web Node For Home Automation. *International Journal of Computers and Electrical Engineering*, 4, 153-171.
- Zhou, H., & Li, Z. (2016). An Intelligent Parking Management System based on RS485 and RFID. *International Journal of Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)* (pp. 355-359). Hangzhou. <http://doi.org/10.1109/CyberC.2016.74>
- Rahardja, U., Frecilia, Y., & Komaeni, N. (2015). Analisa Peminjaman Buku Perpustakaan Dengan Menggunakan Sistem RFID pada Perguruan Tinggi Raharja. *Journal Creative Communication and Innovative Technology*, 9(1), 1-12.
- Chaurasia, D. M., Sahu, G., & Baskar, Dr.V.V. (2015). A Smart Informant System for Institutional Transport System. *International Journal of Embedded and Communication Systems (ICIIECS)* (pp. 1-7). Tamil Nadu. <http://doi.org/10.1109/ICIIECS.2015.7192898>
- Pireva, K. R., Siqeca, J., & Berisha, S. (2013). RFID: Management System for students' attendance. *International Journal of Stability, Technology, and Culture*, 46(8), 137-140.
- Supriyono, H., Kurniawan, A., & Rakhmadi, A. (2013). Perancangan dan Pembuatan Sistem Pintu Otomatis Menggunakan Barcode. *KomuniTi*, 5(1), 17-23.